

SAMPLE SUCTION APPARATUS

Patent Number: JP11044691
Publication date: 1999-02-16
Inventor(s): OYAMA YASUHIRO
Applicant(s): TOA MEDICAL ELECTRONICS CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11044691
Application: JP19970200390 19970725
Priority Number(s):
IPC Classification: G01N35/02; G01N1/00; G01N1/36;
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sample suction apparatus whose structure is simple and by which a simple liquid is stirred with good efficiency by a method wherein a stirring body is installed on the outer circumference in the lower part of a pipette for sample suction and the sample liquid inside a sample container is stirred by the up-and-down relative movement of the pipette to the sample container.

SOLUTION: An up-and-down movement means lowers a pipette 2 so as to be immersed in a urine sample (a sample liquid) inside a urine test tube (a sample container). Then, an impedance across an electrode body 22 and the opening part 21a of the pipette 2 is changed. A control part detects the level of the urine sample, and the pipette 2 is lowered so as to be stopped. When a stirring body 3 is lowered in the urine sample, a horizontal flow, an axial flow and a turbulent flow are generated in the urine sample around the stirring body 3, and the flows generate a circulating flow in the urine sample. When the up-and-down movement of the pipette 2 is repeated, the stirring operation of the urine sample is promoted. Then, a syringe used to supply the sample liquid is driven, and the uniform urine sample in a prescribed amount is sucked from the opening part 21a. In this manner, the sample liquid is stirred simultaneously by using the operation of the pipette 2.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-44691

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 1 N 35/02
1/00
1/36
35/10

識別記号

1 0 1

F I

G 0 1 N 35/02 D
1/00 1 0 1 K
1/28 Y
35/06 K

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-200390

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月25日

(71) 出願人 390014960

シスメックス株式会社

神戸市中央区臨浜海岸通1丁目5番1号

(72) 発明者 大山 康浩

神戸市中央区港島中町7丁目2番地の1

東亜医用電子株式会社内

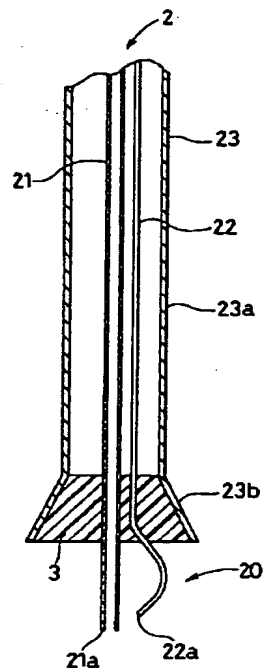
(74) 代理人 弁理士 野河 信太郎

(54) 【発明の名称】 試料吸引装置

(57) 【要約】

【課題】 試料攪拌手段を備え、構造が簡単な試料吸引装置を提供する。

【解決手段】 試料吸引装置10は、試料吸引用のピペット2と、ピペット2を上下方向に相対移動させる上下移動手段1と、ピペット2の下部外周に設けられた攪拌体3とを備え、攪拌体3が、上下移動手段1によるピペット2と尿試験管5との上下相対移動により、尿試験管5内の尿検体Sを攪拌する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料吸引用ビベットと、前記ビベットもしくは試料容器を上下方向に相対移動させる上下相対移動手段と、前記ビベット下部外周に設けられた攪拌体とを備え、

この攪拌体が、上下相対移動手段によるビベットと試料容器との上下相対移動により、試料容器中の試料液を攪拌する試料吸引装置。

【請求項2】 攪拌体が、ビベットの口部近傍の外周縁に一体または別体に周設された円錐台状リングからなる請求項1に記載の試料吸引装置。

【請求項3】 攪拌体が、ビベット下部外周に回転可能に設けられ、ビベットの上下移動により試料液中でビベットの周方向あるいは軸方向に回転する翼体からなる請求項1に記載の試料吸引装置。

【請求項4】 さらに、試料の液面を検知する液面検知手段を具備してなる請求項1に記載の試料吸引装置。

【請求項5】 さらに、ビベットの上下移動により試料容器底部を検知する底部検知手段を具備してなる請求項1に記載の試料吸引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は試料吸引装置に関し、さらに詳しくは、試料容器内の試料液を吸引する際に、試料容器内の試料液を攪拌して試料中の成分、特に、沈殿成分等を均一に分散させる攪拌機能を備えた試料吸引装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】試料液を分注（吸引及び吐出）するために使用される試料吸引装置は、通常、先端に試料分注用の口部を有する管状ビベットと、このビベットもしくは試料容器を支持し上下方向に相対移動させる上下相対移動手段とから構成されている。試料容器内の試料液を吸引により分取して分析部に供給し、供給された試料液について所定の分析を行うような場合、試料容器内の試料液は、まず攪拌され、挿入されたビベットの口部から吸引され分析に供せられる。攪拌には、試料容器を密閉して上下を転倒させる、あるいは試料容器内に攪拌棒を入れ回転させる方法がよく知られている。

【0003】底部が先細りの試料容器内を攪拌する手段として、例えば、特開平5-40123号公報には、試料容器内の下部においてビベットの口部から試料液を吸引し、試料容器内の上部においてビベットの口部から試料液を吐出する構造が開示されている。この開示によれば、底部が先細りの容器、例えば尿試験管に入った試料液、あるいは、多量の試料液を効果的に攪拌できる。

【0004】しかし、この装置では、ビベットから多量の試料液を吸引し吐出するため、吸引した試料液を保留する保留部が必要であり、吸引した試料液量が多くなる

とその洗浄液量も多くなり、試料液吸排用の流体回路及びその制御が複雑になる。

【0005】この発明の目的の1つは、試料攪拌手段を備え、構造が簡単な試料吸引装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、試料吸引用ビベットと、前記ビベットもしくは試料容器を上下方向に相対移動させる上下相対移動手段と、前記ビベット下部外周に設けられた攪拌体とを備え、この攪拌体が、上下相対移動手段によるビベットと試料容器との上下相対移動により、試料容器中の試料液を攪拌する試料吸引装置が提供される。

【0007】すなわち、この発明は、ビベットに試料分注を行わせるための上下相対移動手段の基本動作、例えば、ビベットを試料容器内に下降させ、ビベットを試料容器内から引き上げる動作を利用して同時に試料の攪拌動作を行わせるものであり、ビベット下部外周に設けられた攪拌体が上下相対移動手段の基本動作に伴って試料液中を下降、あるいは上昇して試料液に軸流、斜流及び乱流と、これらに伴う循環流を生じさせるものである。したがって、試料容器底部の沈殿成分も攪拌により均一化される。つまり、試料吸引のための上下相対移動手段の基本動作を利用するので、攪拌手段を別途に設ける必要がなく、また試料液の吸引、吐出による攪拌の手法に比べてコンタミネーションを大幅に防止できる。

【0008】この発明におけるビベットとは、先端の口部から試料の吸引及び吐出が可能な流体回路に接続されたものを意味し、具体的にはシリンジあるいはポンプにチューブを介して接続された管状体からなる。この発明における上下相対移動手段とは、ビベット先端の口部から試料の吸引が行えるよう口部を試料液中の所定吸引位置まで移動させ、この吸引位置から口部を試料液の上方まで引き上げる機構であって、固定された試料容器に対するビベットの移動及び固定されたビベットに対する試料容器の移動を含む。

【0009】上下相対移動手段は、試料液の粘性に抗して攪拌体が設けられたビベットを試料液中で下降あるいは上昇させ得る駆動力を有するのが好ましい。ビベットの上下移動の制御は、移動距離の数値制御であってもよいし、ビベットに設けられた液面検知手段、試料容器の内側底部を検知する底部検知手段に基づく制御であってもよい。

【0010】この発明における攪拌体とは、ビベットの口部近傍の外周に形成され、少なくとも試料液中に浸漬されるビベットの部分の外径より大きくなるようビベットの径方向に突出あるいは膨出した成形部分を意味する。この攪拌体には、ビベットと一体に形成されたもの、例えばビベットの口部をラッパ状に広げたもの、あるいはビベットと別体に胴巻状に取り付けられた塊

体、板状体が挙げられる。攪拌体は、対象試料液に対して耐腐食性を有する材質のものが好ましい。また、コンタミネーション防止の観点からぬれ性が少なく凹凸のない平坦面で構成するのが好ましい。

【0011】攪拌体は、試料容器の平面形状と相似するものに限定されない。すなわち、円筒容器に対して攪拌体を円板で形成してもよいし、平面形状が矩形からなる立体であってもよい。また、左右あるいは上下が非対称な立体であってもよいし、ビベットの軸線に対して傾斜した立体であってもよい。攪拌体の大きさ（直径）は、試料容器の大きさ（直径）に応じて任意に設定できる。具体例としては、内径15mm位の尿試験管内を攪拌するとき、攪拌体を直径8mm程度の円板で構成するものが挙げられる。

【0012】この発明は、試料容器が尿試験管のような円筒状で底部が先細りあるいは丸型のものに適用する際に、特に好適である。すなわち、攪拌体が上下相対移動手段の動作に伴って試料液中を下降、あるいは上昇する際に攪拌体の周りの試料液に軸流あるいは径方向への水平流が発生して乱流となり、さらに、これらが循環流を生じさせるので、攪拌体が試料容器の底部まで到達できない場合でも循環流が沈殿成分を舞い上げて試料液を均一化できる。

【0013】この発明において試料液の攪拌と吸引のタイミングには、ビベットの口部が試料容器に挿入され攪拌体が試料液中を下降後、その口部を試料液中の下部に位置させて吸引する場合、攪拌体が試料液中を一旦下降しさらに上昇した後、口部を試料液中の上部に位置させて吸引する場合及び攪拌体が試料液中を数回上下した後、口部を試料液中の所定位置に移動させて吸引する場合が挙げられる。

【0014】攪拌体が、ビベットの口部近傍の外周縁に一体または別体に周設された円錐台状リングで構成することにより、試料液中における攪拌体の移動時の抵抗を軽減することができる。攪拌体が、ビベット下部外周に回転可能に設けられ、ビベットの上下移動により試料液中でビベットの周方向あるいは軸方向に回転する翼体で構成することにより、攪拌体が上下相対移動手段の動作に伴って試料液中を下降あるいは上昇する際に攪拌体の周りの試料液に強い乱流が発生して攪拌の効果が増大される。

【0015】ビベットの周方向に回転する翼体とは、試料液中で上下移動されることによりビベットの軸線周りに回転するよう構成され、少なくとも1つの傾斜翼片と、この傾斜翼片を固定し、ビベット自体を軸として回転可能に軸支されたリングとからなるものが挙げられる。ビベットの軸方向に回転する翼体とは、試料液中で上下移動されることによりビベットの軸線方向に回転するよう構成され、少なくとも1つの回転翼片と、この回転翼片をビベットの軸線方向（上下方向）に回転するよ

うビベットの周面に回転可能に軸支する軸支とからなるものが挙げられる。

【0016】さらに、試料の液面を検知する液面検知手段を具備することにより、ビベットの上下移動を試料液の攪拌に適した範囲で行うことができる。液面検知手段の具体例としては、ビベットが導電性を有し、ビベットの口部近傍にあってビベットと絶縁された電極体と、上下相対移動手段の作動を制御する制御回路部とをさらに備え、前記制御回路部が、前記電極体とビベットとの間のインピーダンスを測定し、このインピーダンスの変化により試料容器内の試料液の液面を検出して上下相対移動手段を作動させる構成が挙げられる。これにより、試料液の液面の変動にも対応して正確なビベットの停止が可能となる。この場合、電極体とビベットの各先端位置を上下方向に所定高さだけ離すことによりビベットの停止を調節できる。

【0017】さらに、ビベットの上下移動により試料容器底部を検知する底部検知手段を具備することにより、ビベットの先端で試料容器の底部を破損させることなく試料容器内の深い位置まで入れることができる。底部検知手段の具体例としては、ビベットをその上部で保持するアームと、このアームを回転可能に保持するアームホルダーとの間にあって、ビベットが試料容器の底部に接触したときアームが回転して接点を作動させる接触センサーが挙げられる。これにより、沈殿の溜まった試料液の底部まで攪拌体を移動させることができる。この発明の試料吸引装置は、試料容器が、その下部が先細り状の尿試験管であるような場合にも有効な攪拌を行うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。図1及び図2は、この発明の一つの実施形態による試料吸引装置の構成を示す。図1において試料吸引装置10は、上下移動手段1と、上下移動手段1によって移動可能に支持されたビベット2及び攪拌体3と、ビベット2に接続された試料供給部4と、尿試験管5とからなる。上下移動手段1は、ビベット2が取り付けられたアーム6及びアームホルダー7を上下移動させる図示しない駆動部と、底部検知手段としての接触センサー8とにより構成される。接触センサー8は、アーム6を支点7a周りに回転可能に保持するアームホルダー7との間にあって、ビベット2が尿試験管5の底部に接触したときアーム6が回転してその接点を作動させ駆動部によるアーム6の移動を停止させビベット2及び尿試験管5の破損を防止する。

【0019】ビベット2は、図2に示すように、下端に口部21aを有する管21と、下端22aが管21の口部21aの近傍にあって管21と離間して配置された電極体22とからなり、口部21aの近傍にあって管21

の外周縁には攪拌体3及び外側のケース23が設けられている。管21は、ステンレスを材料とする平行な分注用細管であり、その上部には図示しない接続端子が形成されている。電極体22は、ステンレスを材料とする線体で形成され、下端22aは口部21aと所定のインピーダンス測定距離を隔てて固定されている。液面検知手段20として機能する管21及び電極体22はともに、電気絶縁材料からなる攪拌体3を貫通している。

【0020】攪拌体3は、管21の外周縁に周設された中実の円錐台状リングであり、上下の面はともに略水平な面からなり、大径の面を下面として下方に拡大傾斜するように取り付けられている。後述する尿試験管5の内径が15mmの場合、攪拌体3の下端の最大径は約5〜12mmの範囲で設定できる。ケース23は、ステンレスを材料として形成され、上部の平行管部23aと、下部の拡大傾斜部23bとからなり、拡大傾斜部23bは攪拌体3の斜面と密着してこれを覆い、攪拌体3の上方のケース23内を液密に保持する。

【0021】さらに、上記した管21の上部の接続端子と電極体22の上端とは、上下移動手段1の作動を制御する図示しない制御回路部に電氣的に接続されている。この制御回路部は、電極体22の下端22aとビベット2の口部21aとの間のインピーダンスを測定し、このインピーダンスの変化により尿試験管5内の尿検体Sの液面を検出して上下移動手段1に制御信号を出力する。

【0022】液面検知手段として電極体22を用いる代わりに、試料容器の下方に設けられ、グランドに接地された導電性材料からなる容器台座25とビベット2の口部21aとの間のインピーダンスを測定し、このインピーダンスの変化により尿試験管5内の尿検体Sの液面を検出してもよい(図1)。あるいは、上記の容器台座25と、導電性材料からなるビベット2のケース23との間のインピーダンスを測定し、このインピーダンスの変化により尿試験管5内の尿検体Sの液面を検出してもよい。

【0023】試料供給部4は、管21の上端に接続された可撓性チューブ31と、試料供給用シリンジ32と、希釈液供給用シリンジ33と、洗浄液タンク34と、定量用のサンプリングバルブ35とから主に構成されている(図1)。チューブ31は、上下移動手段1によって移動するビベット2に付随して移動可能に支持されている。

【0024】洗浄液タンク34には加圧空気源37が接続されている。洗浄液タンク34とサンプリングバルブ35の間には、電磁バルブ44が配置されており、また、希釈液供給用シリンジ33は、電磁バルブ45を介して希釈液タンク38に接続されている。希釈液タンク38とサンプリングバルブ35の間には、電磁バルブ43が配置されている。このような構成により、電磁バルブ43、44、45の開閉及びサンプリングバルブ35

の切り換えで、尿試験管5内の試料液を反応槽36に分注すること、反応槽36に分注された試料液を希釈液で希釈すること、洗浄液でビベット2及びチューブ31を含む配管内を洗浄することが可能となる。

【0025】反応槽36には、電磁バルブ46を介して染色液を槽内に導入するための染色液供給用シリンジ39が接続されている。染色液供給用シリンジ39には、電磁バルブ47を介して染色液タンク48が接続されている。さらにこの装置10には、反応槽36で生成された尿検体を測定する光学的測定系49が接続されている。なお、上記したそれぞれのシリンジ32、33、39には、液体の吸引及び吐出動作を駆動するモータ51、52、53が接続されている。モータ51、52、53には、図示しないボールねじと移動子が組み合わされ各シリンジ32、33、39を介して液体の定量供給が行えるよう構成されている。

【0026】次に、試料吸引装置10の動作について説明する。なお、以下の動作は図示しない制御部からの指令に基づき行われる。まず、上下移動手段1が初期位置にあるビベット2を下降させ尿試験管5内の尿検体に浸漬させると、電極体22とビベット2の間のインピーダンスが変化して制御部が尿検体の液面を検出する。さらにビベット2を下降させ攪拌体3が尿試験管5の先細り部5bに接触すると、接触センサー8が作動してビベット2の下降を停止させる。

【0027】攪拌体3が尿検体中を下降すると、攪拌体3の周りの尿検体に水平流、軸流及び乱流を生じさせ、さらにこれらの流れは尿検体Sに循環流を生じさせる。ビベット2の上下移動を繰り返すことにより尿検体Sの攪拌が促進され、生成されたこれらの尿検体の流れにより尿試験管5の底部の沈殿成分も舞い上がり尿検体中に一様に分散される。なお、ビベット2の上下移動のストロークは、検出した液面位置と容器底部位置から設定してもよいし、予め設定された尿試験管5内の2点間を往復移動させてもよい。

【0028】次に、試料供給部4の試料液供給用シリンジ32が駆動され、口部21aから所定量の均一化された尿検体が吸引される。尿検体の吸引が終わると、上下移動手段1がビベット2を初期位置まで上昇させる。次に、モータ51が駆動され試料液供給用シリンジ32が吸引動作を開始する。シリンジ32が所定量の試料液を吸引した後、サンプリングバルブ35の回転により、ポートAとE、ポートBとCが接続され希釈液供給用シリンジ33が一定量の試料液を吐出する。この時、AB間で定量された試料液は希釈液とともに反応槽36に注入される。

【0029】反応槽36に所定量の試料液が分注されると、モータ53が駆動され染色液供給用シリンジ39が吐出動作を開始する。染色液が反応槽36に注入され試料液と均一に混合されると、この試料液は測定系49へ

移送され、例えば、撮像工程を経て有形成分の含有量、形状等が測定される。

【0030】なお、攪拌後の尿検体Sの吸引は、尿検体Sの上部で行うことができるし、下部で行うことができる。なお、上記した試料液の攪拌と吸引のタイミングは、試料液の沈殿の状態、試料液の粘性、他の動作とのタイミングにより、任意に設定される。

【0031】上記の実施形態では、管21が導電性を有し、管21と絶縁された電極体22の間のインピーダンスを測定し、このインピーダンスの変化により尿試験管5内の尿検体の液面を検出して上下移動手段1を作動させるので、尿試験管5内の尿検体の液面が検体毎に変わっても口部21aを適切な吸引位置に停止させることが可能となる。

【0032】図3および図4は、この発明の他の実施形態として、攪拌体130がビベット120の周方向に回転する翼体で構成された一例を示す。攪拌体130は、ポリテトラフルオロエチレンを材料として管21の外周縁に胴巻きに形成され、基体部111と、軸受け部112と、翼部113とからなる。基体部111は、管21及び液面検出用の電極体22を収納するステンレス製のケース123の下部に取り付けられた円柱部材であり、ケース123内を液密に保持する。基体部111の下面の中心部には軸受け部112が配設されている。

【0033】軸受け部112は、平行な軸部114と、その下方の大径部115と、軸部114に嵌入され大径部115によって係止された軸受け本体116とからなり、軸部114は基体部111に回転不能に固着されている。軸受け本体116の外周には翼部113が配設されている。翼部113は、板状のリング117及びリング117の外周に略等間隔で配設された傾斜翼108からなる。リング117は、その内周部が軸受け本体116に固着され基体部111に対して回転可能である。傾斜翼108は、所定の傾斜角度でリング117に取り付けられている。攪拌体130は、上下移動手段1の駆動によりビベット120の動作に伴って試料液中を下降、あるいは上昇する際に、攪拌体130の周りの試料液に斜流を生じさせ、これが強い乱流を形成するので、攪拌の効果が増大される。

【0034】図5および図6は、この発明のさらに他の実施形態として、攪拌体230がビベット220の軸方向に回転する翼体で構成された一例を示す。攪拌体230は、ケース223の外周面に複数個形成され、割円形状の翼部210と、翼部210をケース223の外周面に回転可能に軸支する軸支部211とからなる。翼部2

10は、ポリテトラフルオロエチレンを材料として断面が概略「く」字状に形成された屈曲板片からなり、ケース223の外周面に略等間隔で4枚が配置されている。

【0035】軸支部211は、翼部210を図5の実線位置から1点鎖線位置を経て破線位置までビベット220の軸線方向に回転可能となるよう軸支する。攪拌体230が上下移動手段1の動作に伴って試料液中を下降、あるいは上昇する際、翼部210が試料液と衝突してその下端210aが上方に開いたり、あるいは下方に閉じたりするので、攪拌体230の周りの試料液に強い乱流が発生して攪拌の効果が増大される。

【0036】

【発明の効果】この発明にかかる試料吸引装置によれば、ビベットに試料分注を行わせるための上下相対移動手段の基本動作、つまり、ビベットを試料容器内に下降させ、試料液に接したビベットの口部から試料吸引を行った後、ビベットを試料容器内から引き上げる動作を利用して同時に試料の攪拌動作を行わせるものであり、ビベット下部外周に設けられた攪拌体が上下移動手段の基本動作に伴って試料液中を下降、あるいは上昇して試料液に軸流、斜流及び乱流を生じさせ、さらにこれらに伴う循環流を生じさせるので、試料容器底部の沈殿成分も一様に分散され均一化された試料液を吸引により分取できる。すなわち、上下移動手段の基本動作を利用するので、攪拌手段を別途に設ける必要がなく、簡単な構造で試料液の攪拌が効率よく行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態による試料吸引装置の正面図。

【図2】図1の攪拌体の正面断面図。

【図3】この発明の他の実施形態による攪拌体の正面断面図。

【図4】図3の攪拌体の斜視図。

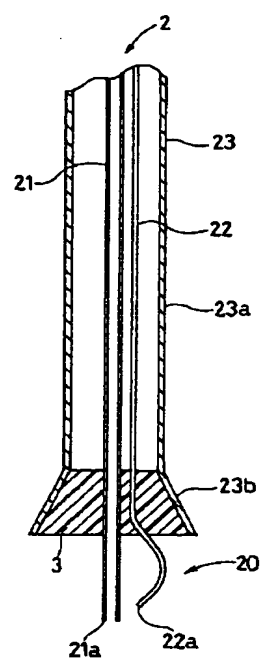
【図5】この発明のさらに他の実施形態による攪拌体の正面断面図。

【図6】図5の攪拌体の平面図。

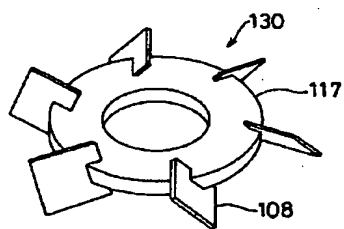
【符号の説明】

- 1 上下移動手段（上下相対移動手段）
- 2 ビベット
- 3 攪拌体
- 5 尿試験管（試料容器）
- 10 試料吸引装置
- 20 液面検知手段
- 21a 口部
- 22 電極体（液面検知手段）

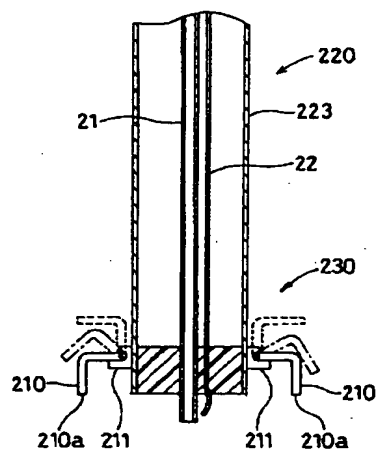
【圖2】



【圖 4】



【圖5】



【図6】

